Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung pharmakognostisch benützter Rinden

Von

Walther Blabensteiner

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien

Nr. 270 der zweiten Folge

(Mit 2 Tafeln)

Vorgelegt in der Sitzung am 12. Jänner 1928

I. Einleitung

Infolge der oft enormen Einlagerung mineralischer Stoffe in die Membran bleiben pflanzliche Gewebe auch nach dem Veraschen weitestgehend erhalten und geben im Verein mit den verschiedensten Ablagerungen im Zellinnern oft ungemein charakteristische Bilder, die für die Diagnose mit Vorteil herangezogen werden können. Hatte man sich des Aschenbildes bei der Untersuchung von Diatomeen und Equisetaceen, die durch eine starke Verkieselung ihrer Wände ausgezeichnet sind, schon längst bedient, so hat doch erst Molisch (I, 1 und 2) auf die ungemein charakteristische Struktur der verschiedensten Pflanzenaschen aufmerksam gemacht und gezeigt, daß solche Aschenbilder oder Spodogramme bei der Identifizierung pflanzlicher Objekte wertvolle Dienste leisten können und vielfach ihre Einreihung in bestimmte Pflanzenfamilien oder -gattungen ermöglichen. Das eröffnete auch ganz neue Gesichtspunkte für die Diagnose praktisch verwerteter Pflanzen und Pflanzenteile. So verwendete Ohara (II, 1 und 2) das Aschenbild zur Diagnose japanischer Papiere und Papierfasern und im weiteren Verlaufe zur Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Schon seinerzeit hatte Netolitzky (III, 1 und 2) das Aschenbild auch zur Bestimmung von pflanzlichen Resten in Mumiengräbern mit Erfolg herangezogen. Da das Aschenbild auch für die Untersuchung von vegetabilischen Nahrungs- und Genußmitteln als willkommenes Hilfsmittel dienen kann, desgleichen auch für den Pharmakognosten bei der Untersuchung von Drogen, so habe ich auf Anregung des Herrn Prof. Molisch eine Gruppe von Drogen, und zwar die in den Arzneischatz aufgenommenen Rinden, in dieser Hinsicht einer eingehenden Untersuchung und Prüfung unterzogen.[1]

---

[1] Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. H. Molisch für die Zuweisung dieser Arbeit sowie seine wertvolle Anregung und Unterstützung aufrichtigst zu danken.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

II. Materialien und Methodik.

Die meisten Rinden wurden in dem Zustand, wie sie als Drogen in den Handel kommen, untersucht, nur in einzelnen Fällen *(Cort. Frangulae, Cort. Quercus, Cort. Viburni)* konnte auch selbst gesammeltes, frisches Material herangezogen werden.[1]

Da das Untersuchungsmaterial meist alt und daher ausgetrocknet, hart, spröde und brüchig war, war ein direktes Schneiden nicht möglich. Um die Rindenstücke geschmeidig zu machen, wurden sie jeweils in verdünntem Glyzerin (30⁰/₀) gekocht und dann direkt mit dem Mikrotom geschnitten. Sie sind sehr gut schneidfähig und lassen sehr geringe Schnittdicken zu. Die optimale Schnittdicke ist für die einzelnen Objekte verschieden und bewegt sich im allgemeinen zwischen 20—30 μ. Nur bei der *Quebracho*-Rinde, die leicht zerfiel, erwies sich zur Erzielung vollkommen intakter Schnitte Einbettung in Zelloidin als vorteilhaft. Ein Teil der so gewonnenen Schnitte wurde zur direkten Untersuchung verwendet, der andere verascht. Die für die Veraschung bestimmten Schnitte mußten vor allem durch Einlegen zwischen Filterpapier gut getrocknet werden, um ein Sich -Werfen beim Erhitzen zu vermeiden. Alsdann wurden sie vorsichtig auf dem Platinblech über der Mikroflamme eines Bunsenbrenners erhitzt, verkohlt und verascht. Ein zu starkes Erhitzen beim Veraschen ist nicht ratsam, weil dadurch die Struktur der Asche durch das Zusammensintern und teilweise Schmelzen gewisser Bestandteile undeutlich wird.

Bezüglich der Methodik der Untersuchung der Asche gelang es mir mit der freundlichen Unterstützung des Herrn Dozenten Dr. J. Kisser, Assistenten am Pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien, dem der Verfasser zu herzlichstem Dank verpflichtet ist, eine neue, speziell für die Untersuchung von Rindenaschen unbedingt erforderliche Präparationsmethode auszuarbeiten, deren praktische Verwertung vorliegende Arbeit förderte. Soviel bis heute an Literatur über das Aschenbild pflanzlicher Objekte erschienen ist, beziehen sich die darin erwähnten Untersuchungen teils auf Objekte, deren Zellmembranen durch mineralische Substanzen so stark inkrustiert sind, daß ihre Asche beim Einlegen in ein Untersuchungsmedium zusammenhängend bleibt, teils auf solche, deren Aschenfragmente bereits soviel Charakteristisches bieten, daß sie zur Diagnose genügen und von einer größeren intakten Aschenpartie abgesehen werden kann.

Bereits die ersten Versuche über die Veraschung von Rindenschnitten zeigten im günstigsten Fall eine äußerst geringe Inkrustierung der Zellmembranen mit mineralischer Substanz, so daß die Asche bei noch so vorsichtigem Einlegen in Kanadabalsam oder eine andere Untersuchungsflüssigkeit durch das Auflegen des

---

[1] Für die freundliche Überlassung von Untersuchungs- und Vergleichsmaterial bin ich den Vorständen des Pflanzenphysiologischen und Pharmakognostischen Institutes zu besonderem Dank verpflichtet.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Deckglases und die darauf folgende Ausbreitung der Flüssigkeit vollständig deformiert wurde. Anderseits setzt sich die Asche der untersuchten Rinden meist aus Einzelkrystallen und Krystalldrusen zusammen, deren Form an sich nur in einigen Fällen charakteristisch ist; charakteristisch ist nur ihre Menge, Anordnung und Verteilung. Demnach konnte nur eine Methode zum Ziel führen, die es ermöglichte, diese Krystalle und Krystalldrusen, die auch noch in der Asche am Platinblech in ihrer natürlichen Anordnung vorlagen, in dieser auch bei der weiteren Präparation zu fixieren. Nur auf diese Art konnten die genaue Lagerung der Krystallindividuen auf Quer-, Radial- und Tangentialschnitten festgestellt und charakteristische Gruppierungsbilder gewonnen werden.

Eine Erhaltung der natürlichen Verhältnisse in der Asche ist nur dadurch zu erzielen, wenn es gelingt, auf schonende Art die Asche mit einem indifferenten Medium zu durchtränken, das die Asche gewissermaßen versteift und die Beobachtung in keiner Weise beeinträchtigt. Nach mannigfaltigen Versuchen hat sich ein Durchtränkungsverfahren mit Zelloidin als einfachstes und nie versagendes ergeben. Benötigt wird hiezu eine vier- bis fünfprozentige Lösung Zelloidin, in einem Gemisch von Alkohol und Äther zu gleichen Teilen gelöst. Man streicht 1 bis 2 Tropfen dieser Lösung auf einen reinen Objektträger ungefähr zur Fläche eines halben Quadratzentimeters aus, wartet kurze Zeit, bis beim Wenden des Objektträgers kein Hängetropfen der noch flüssigen Zelloidinlösung mehr entsteht und nähert dann vorsichtig den gewendeten Objektträger dem auf dem erkalteten Platinblech liegenden veraschten Schnitt. War aber die Zelloidinlösung noch zu flüssig und entstand beim Wenden ein Hängetropfen, so fließt dieser, sobald er die Asche aufgenommen hat und der Objektträger umgedreht wurde, wieder auseinander und die Asche wird dadurch zerrissen. Läßt man das Platinblech, auf dem die Asche liegt, nicht völlig erkalten, bevor man den Objektträger mit dem Zelloidinausstrich auf der Unterseite nähert, so entstehen durch die durch Wärmestrahlung angeregte schnelle Verdunstung des Äther-Alkohols in der Zelloidinschichte zahlreiche Luftblasen. Wurden aber diese Bedingungen genau berücksichtigt, so legt sich die Asche als ganze an die Zelloidinfläche an. Doch auch ein nur teilweises Haftenbleiben der Asche genügt in den meisten Fällen. Hierauf bringt man den Objektträger in seine normale Lage und nähert der Zelloidinfläche vorsichtig die Öffnung einer zirka ein Viertel gefüllten Ätherflasche. Der über die Zelloidinschichte streichende Ätherdampf erweicht etwas deren oberste Partie, so daß der darauf liegende oder daran haftende veraschte Schnitt durch seine wenn auch minimale Schwere einsinkt und von der wieder erweichten Zelloidinlösung eingesogen wird. Dabei steigen auch durch zu schnelles Verdunsten des Äther-Alkohol-Gemisches der Zelloidinlösung in dieser entstandene Luftblasen an die Oberfläche und platzen. Der Ätherdampf ist so lange einwirken zu lassen, bis die Asche so tief in die Zelloidinlösung

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

eingetaucht ist, daß auch ihre Oberseite von einem feinen Zelloidinhäutchen bedeckt wird, was sich durch ein glasiges Glänzen der sonst matten Aschenoberfläche anzeigt. Ist die Asche nicht tief genug in das Zelloidin eingesunken und so von diesem nicht allseitig umgeben, so dringt beim Einlegen in ein Einschlußmedium dieses ungleich in die Asche ein. Die mit dem Einschlußmedium direkt in Berührung kommenden Krystalle und Krystalldrusen, die durch das Erhitzen beim Veraschen ja alle sehr porös geworden sind, saugen sich mit diesem voll und werden dadurch so durchsichtig, daß sie unter dem Mikroskop nur schwer und undeutlich zu erkennen sind. Hat man also diesen Umstand beachtet, so läßt man die Zelloidinlösung mit der Asche am Objektträger eintrocknen, bis sie als feine Lamelle mit einer Rasierklinge leicht von diesem abgehoben werden kann. Dann wird das Plättchen entsprechend zugeschnitten und normal, wie ein gewöhnlicher Schnitt, in die Einschlußflüssigkeit eingelegt. Die völlige Durchtränkung mit dem Zelloidin macht die Asche ungemein widerstandsfähig und schließt eine Beschädigung oder Verlagerung vollständig aus.

Man hat es natürlich in der Hand, je nach dem Grade der Veraschung die Krystalle stärker oder schwächer hervortreten zu lassen, indem bei nicht vollständigem Ausglühen die Krystalle durch die festgehaltenen Kohlenteilchen mehr oder minder schwarz erscheinen. Auch ist man nicht daran gebunden, die in Zelloidin eingeschlossene Asche in Kanadabalsam zu untersuchen, sondern es läßt sich dies gleich gut in Glyzerin oder einem anderen Einschlußmedium vornehmen. Auf die vollständige Durchtränkung der ausgeglühten Asche mit Zelloidin ist nur dann zu achten, wenn man von solchen Aschen Dauerpräparate oder Photogramme anfertigen will.

Nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren gelingt es leicht, nach den verschiedenen Richtungen geführte Mikrotomschnitte, selbst von beträchtlicher Ausdehnung und einer Dicke von nur 20 bis 30 μ, zu veraschen und die Asche vollständig zusammenhängend zu präparieren.

III. Diagnosen der offizinellen Rinden im frischen[1] und im veraschten Zustand.

Cortex Frangulae — Rhamnus Frangula L. — Rhamnaceae.

Die Rinde ist von einem breiten, bis 30reihigen Korkmantel bedeckt. Die äußeren Partien der folgenden primären Rinde sind kollenchymatisch, die anschließenden bilden tangential gestrecktes Rindenparenchym, das oft neben Stärke und Chlorophyllkörnern zahlreiche Krystalldrusen, seltener Krystallsand, führt. In ihm finden sich auch lange, primäre, farblose Bastfaserbündel sowie

---

1 Obwohl die Anatomie der pharmazeutisch verwendeten Rinden sowie ihre Handelsform in einschlägigen Lehr- und Handbüchern [Tschirch (IV), Moeller (V), Gilg (VI), Vogl (VIII) und anderen] ausführlichst behandelt ist, erscheint es mir

Schleimzellen mit charakteristisch geschichteter Membran. Die sekundäre Rinde ist von 1 bis 3 Zellen breiten, oft bis zu 20 Zellen hohen Markstrahlen durchzogen, deren Zellen stark radial gestreckt sind. Diese Markstrahlen erscheinen im Querschnitt oft gewunden und führen zwischen sich, besonders im äußeren Teil der sekundären Rinde, in tangentialen Verbänden Gruppen von stark verdickten, geschichteten Bastfasern, die von Krystallkammerfasern begleitet sind, deren quadratische Zellen je einen gut ausgebildeten Krystall führen. Dann finden sich hier neben längsgestrecktem Phloëmparenchym Siebröhren und Kambiform, im äußeren Teil der Rinde obliteriert, im inneren auf dem Tangentialschnitt häufig recht deutliche Siebplatten zeigend, und Zellen mit Krystalldrusen.

Der Aschengehalt dieser Rinde soll 5% nicht übersteigen. Membraninkrustierung ist in geringem Maße vorhanden, so daß die Asche hauptsächlich aus Krystalldrusen und Einzelkrystallen besteht. Ihre Anordnung im Spodogramm des Querschnittes ist eine ziemlich charakteristische (Taf. I, Fig. 1). In der Zone der primären Rinde finden sich größere Inseln von quadratischer, teilweise auch dreieckiger — Grundfläche nach außen — Gestalt, die dicht mit Krystalldrusen besetzt sind. Die Krystallkammerfasern, die die Bastfasergruppen der sekundären Rinde begleiten, lassen im veraschten Querschnitt tangential gestreckte Ringe von Einzelkrystallen zurück. Krystalldrusen sind über das ganze Bild verteilt. Der Radialschnitt zeigt die Krystalle der Kammerfasern in senkrechten Reihen, wie sie die Bastfasern begrenzten, oder in Flächenansicht, je nachdem durch die Schnittführung die Bastfasergruppe angeschnitten wurde oder nicht. Der veraschte Tangentialschnitt bietet ein Bild der die Bastfasergruppen umgebenden Krystallmäntel.

Mikrochemisch erwies sich die Asche als zum größten Teil aus Kalk bestehend, die Paralleluntersuchung der Rinde im unveraschten Zustand ergab als Anion Oxalsäure.

Cortex Rhamni Purshiani — Rhamnus Purshianus DC. — Rhamnaceae.

Die Anatomie zeigt viel Ähnlichkeit mit der der *Frangula*. Auch hier folgen auf einen mehrreihigen Korkmantel kollenchymatische Partien der primären Rinde; die anschließenden bilden tangential gestrecktes Rindenparenchym. Neben Stärke und Chlorophyllkörnern kommen hier zahlreiche Krystalldrusen und auch Einzelkrystalle vor. Das ziemlich häufige Vorkommen von Steinzellengruppen in der primären Rinde unterscheidet die *Purshiana*-Rinde wesentlich von *Frangula*-Rinde. Diese Steinzellengruppen werden von Zellen mit Einzelkrystallen begleitet. Die sekundäre Rinde ist von bis fünfreihigen Markstrahlen durchzogen, die außen geschlängelt verlaufen, und zeigt in ihrer äußeren Zone ebenfalls, wenn auch weniger als in der primären Rinde, Nester von fest miteinander verzahnten, stark verdickten Sklereiden, begleitet von Zellen mit Einzelkrystallen. Die Siebröhren erscheinen hier weiter, die oft zu Kammerfasern vereinigten Krystallzellen und die Bastfaserbündel weniger zahlreich als bei der *Frangula*-Rinde.

---

trotzdem notwendig, der Beschreibung des Aschenbildes der untersuchten Rinden einen kurzen Überblick über ihre anatomischen Verhältnisse vorauszuschicken, da durch diese Gegenüberstellung ein anschaulicheres und klareres Bild wonnen wird.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der von der Pharmakopöe maximal zugelassene Aschenrückstand beträgt 6%. Da auch hier eine äußerst schwache Membraninkrustierung vorliegt, setzt sich diese Asche ebenso wie die der *Frangula*-Rinde fast zur Gänze aus Krystalldrusen und Einzelkrystallen zusammen. Die Aschenbilder der *Purshiana*-Rinde unterscheiden sich bereits dimensional bedeutend von denen der *Frangula*-Rinde. Der veraschte Querschnitt zeigt die großen Höhlungen der Steinzellengruppen, umgrenzt von Einzelkrystallen, parallel dazu die kleineren Ringe mehr tangential gestreckt, durch die die Bastfasergruppen umgebenden Krystallscheiden erklärt. Über das ganze Bild Drusen und Einzelkrystalle verstreut, beide größer entwickelt als bei der *Frangula*-Rinde. Der Radialschnitt kennzeichnet scharf den Unterschied zwischen ursprünglichen Sklereidengruppen und Bastfaserbündeln, da erstere eine mehr oder weniger runde, letzteres dagegen eine längsgestreckte Krystallbegrenzung aufweisen. Wie bereits bei der *Frangula*-Rinde erwähnt wurde, erscheinen im Spodogramm des Radialschnittes die Krystalle der Kammerfasern teils in Reihen verlaufend, deren Zwischenraum mit den Bastfasern erfüllt war, teils in der Fläche angeordnet, je nachdem das Bastfaserbündel angeschnitten wurde oder nicht. Das Bild des veraschten Tangentialschnittes (Taf. I, Fig. 2) zeigt die Krystalle eines die Bastfasergruppen umgebenden Mantels in Flächenansicht. Die Größe und Mächtigkeit der Krystallscheide spricht beim Vergleich mit solchen der *Frangula*-Rinde eindeutig für ihre Herkunft.

Auch bei dieser Rinde gaben die krystallisierten Gebilde die Reaktionen von oxalsaurem Kalk.

Cortex Quercus — **Quercus pedunculata** Ehrh. und **Quercus sessiliflora** Sm. — **Fagaceae.**

Bei mikroskopischer Betrachtung des Querschnittes sieht man zu äußerst ein breites Periderm von etwa 15 bis 20 Reihen Korkzellen, die von tafelförmiger Gestalt, an den Tangentialwänden stark verdickt, an den Radialwänden unverdickt sind. An dieses schließt eine Reihe Phellogen und zwei Phellodermschichten. Die folgende primäre Rinde ist in den äußeren Partien kollenchymatisch und wird von einem gemischten Ring, dessen primäre Bastfaserbündel durch zwischengelagerte Steinzellen zu einem geschlossenen Sklerenchymring verbunden sind, in tangentialer Richtung durchzogen. Auch inner- und außerhalb dieses Ringes sind einzelne oder zu Gruppen vereinigte Zellen sklerenchymatisch verdickt und bilden Sklereidennester. In der sekundären Rinde finden sich außer einigen solchen Sklereidengruppen sehr reichlich Bastfasern. Diese sind ebenfalls zu Gruppen vereint, die so regelmäßig tangential angeordnet sind, daß der Rindenquerschnitt eine tangentiale Zonenbildung erkennen läßt. Zwischen denselben hindurch gehen die Markstrahlen. Die Bastzellgruppen werden von Krystallkammerfasern begleitet, die schön ausgebildete Einzelkrystalle führen. Besonders in der primären, weniger in der sekundären Rinde finden sich Drusen.

Eichenrinde soll nicht mehr als 10% Aschenrückstand geben. Dieser setzt sich aus Membraninkrustierung, Krystalldrusen und Einzelkrystallen zusammen. Infolge der mineralisierten Membranen bieten die Spodogramme der drei Schnitte dieser Rinde ein von denen anderer Rinden abweichendes Bild. So zeigt der Querschnitt (Taf. I, Fig. 3), in dem fast unverascht anmutende Geweben der

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

primären Rinde mehr oder weniger kreisförmige Stellen, verteilt den Sitz der Sklereidennester bei der intakten Rinde, die teilweise von schön ausgebildeten Einzelkrystallen ausgekleidet sind. Diese unterscheiden sich genau von den Krystallkammerfasern der Bastzellgruppen der sekundären Rinde, deren zurückbleibende Krystalle geschlossene, tangential gestreckte Ringe bilden. Die Drusen erscheinen unregelmäßig über das ganze Bild verteilt. Der Radialschnitt kennzeichnet diesen Unterschied noch schärfer, da die Sklereidennester auch bei dieser Schnittführung eine rundliche Begrenzung aufweisen, während die langgestreckten Bastfasergruppen beiderseits von einer Reihe Einzelkrystalle flankiert werden, die deren ursprüngliche Gestalt bestätigen. Das Bild des Tangentialschnittes (Taf. I, Fig. 4) zeigt die beiden Fälle nebeneinander: die gerundete Höhlung der Sklereidengruppe, umgrenzt von Einzelkrystallen, und rechts anschließend die aus Einzelkrystallen sich zusammensetzende Krystallscheide einer Bastfasergruppe. Die Einzelkrystalle besitzen eine Größe von 10 bis 15 μ.

Die mikrochemische Prüfung des Aschenrückstandes ergab sehr viel Kalk. Sowohl die krystallisierten Gebilde als auch die Membraninkrustierungen lieferten dieses Resultat. Doch erwiesen sich die ersteren, im ungeglühten Zustand untersucht, als oxalsaurer Kalk, während die Mineralsubstanz der Zellmembranen auch als phosphorsaurer Kalk identifiziert werden konnte.

Cortex Quillajae — Quillaja Saponaria Mob. — Rosaceae.

Der Querschnitt dieser Rinde zeigt in den äußeren Partien eine quadratische Felderung. Dieses Bild kommt dadurch zustande, daß die massigen Bastfasergruppen tangential angeordnet sind und mit gleichlaufenden Siebteilstreifen, die große, in einer Tasche steckende Einzelkrystalle führen, abwechselnd von 3 bis 6 Zellen breiten, gewöhnlich 10 bis 15 Zellen hohen Markstrahlen im rechten Winkel durchschnitten werden. In den Markstrahlen kommen diese großen Krystalle nie vor. Das Vorkommen von Zellen mit kleinen rhomboederähnlichen Krystallen oder grobkörnigem Krystallsand, wie Tschirch (IV) angibt, kann ich trotz Untersuchung mehrerer Proben nicht bestätigen, so daß ich zur Annahme kam, es könnte sich, wenigstens was die rhomboederähnlichen Krystalle betrifft, um durch das Schneiden — besonders bei Querschnitten — entstandene Fragmente von den bereits erwähnten großen Krystallen handeln. Wohl aber kommen, wenn auch nicht sehr häufig, in der ganzen Rinde verbreitet kleine Krystalldrusen vor. Die inneren Partien der Rinde sind frei von Bastfasern. Radial- und Tangentialschnitt zeigen den unregelmäßigen Verlauf der Bastzellen, die sich bisweilen umschlingen, um die Markstrahlen biegen und sich zwischeneinander schieben. Ihre Gestalt ist daher eine sehr unregelmäßige, der Querschnitt zeigt in verschiedener Höhe ein wechselndes Bild und unterschiedliches Lumen. Teilweise sind sie angeschwollen, verzweigt und knorrig endend. Die Bastfaserbündel werden von Krystallkammerfasern begleitet. An der Grenze zwischen Markstrahlen und Bastzellgruppen sind sie manchmal sklerenchymatisch verdickt. Ebenso finden sich auch vereinzelt in den Bastfaserbündeln Sklereiden. Die Siebröhren zeigen, besonders in Kambiumnähe, Siebplatten teils mit, teils ohne Kallus.

Die Pharmakopöe läßt bei der *Quillaja*-Rinde einen Aschenrückstand von $10^0/_0$ zu. Diese Asche besteht, da keine Membraninkrustierung vorhanden ist, aus großen Einzelkrystallen, die die Gestalt von monoklinen Prismen besitzen, eine Länge von 80 bis

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

100 μ erreichen und aus den in verschwindender Zahl vorhandenen kleinen Krystalldrusen. Das Aschenbild zeigt im Querschnitt die Anordnung der Krystalle in tangentialen Reihen, wie sie der Lagerung in den Siebteilstreifen und Krystallkammerfasern entsprechen. Sie sind durch die Schnittführung deformiert, meist oben oder unten, aber auch beiderseits gestutzt. Die fast restlos verbrannten Bastfasergruppen erklären den Zwischenraum zwischen den Krystallreihen. Charakteristisch werden diese tangentialen Reihen von den leeren Streifen, die im unveraschten Objekt von den krystallfreien Markstrahlen erfüllt sind, rechtwinkelig durchschnitten. Daß die Krystallstümpfe bei der Präparation meist umfallen, erschwert für den Augenblick die Orientierung beim Betrachten des Bildes. Der veraschte Radialschnitt zeigt die unversehrten Krystalle in vertikalen Reihen angeordnet. Die dazwischen liegenden krystallfreien Zonen waren mit Bastfasergruppen erfüllt. Das charakteristischeste Bild bietet das Spodogramm des Tangentialschnittes (Taf. I, Fig. 5). Es zeigt genau die Lage der Markstrahlen, da die Krystalle in der rahmenartigen Anordnung erhalten bleiben, in der sie jene unverascht umgeben.

Die die Asche bildenden großen Krystalle und die kleinen Drusen bestehen aus Kalkoxalat, wie eine Untersuchung im unveraschten Zustand ergibt.

Cortex Chinae — Cinchona succirubra Pav. — **Rubiaceae.**

Bereits makroskopisch weist der Querschnitt im Bastteil feine Punktierung und radiale Streifung auf. Mikroskopisch betrachtet zeigt sich zu äußerst ein vielreihiger, dünnwandiger Plattenkork. Darauf folgt die breite primäre Rinde, in ihren äußeren Zellreihen bisweilen kollenchymatisch verdickt und aus Parenchymzellen bestehend, die Stärke enthalten und zwischen denen sich Krystallsandzellen finden. An der inneren Grenze der primären Rinde liegen lange Milchsaftschläuche mit dicker Wandung und zarten Querwänden. Auch sind sie bisweilen mit Thyllen erfüllt. Die sekundäre Rinde ist durchzogen von mehrreihigen primären und ein- bis zweireihigen sekundären Markstrahlen, die in einer apikal oder basal gelegenen, oft durch ihre Größe ausgezeichneten Zelle Krystallsand führen. Sie werden bis zu 20 Zellen hoch und enthalten in ihren außen tangential, innen radial gestreckten Zellen manchmal Stärke. Das zwischen den Markstrahlen liegende Gewebe besteht aus Phloëmparenchym, langen Siebröhren mit schiefgestellten Siebplatten und den für *Cort. Chinae* charakteristischen kurzen, derben, spindelförmigen Bastfasern. Diese Bastfasern sind am meisten im innersten Teil der sekundären Rinde vertreten und zwar einzeln oder zu wenig gliederigen Gruppen vereinigt, die oft zu kürzeren Radialreihen angeordnet, die vorerwähnte Radialstreifung am Querschnitt verursachen. Sie sind meist stark und allseitig gleichmäßig verdickt, ihre Wand ist deutlich geschichtet und von Tüpfelkanälen durchzogen. Das Lumen der Bastfasern ist nach dem Alter verschieden weit.

Der Aschenrückstand der offizinellen *China*-Rinde darf 6% nicht übersteigen. Die Asche besteht, da die Membranen äußerst schwach mineralisiert sind, hauptsächlich aus den charakteristischen Krystallsandzellen. Die einzelnen kleinen Krystalle, aus denen sich der Krystallsand zusammensetzt, bleiben auch beim Veraschen in ihrem ursprünglichen Verband und geben so genau die frühere Gestalt der Zellen wieder. Diese ist eine verschiedene, teils mehr

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

oder weniger runde, teils viereckige oder in die Länge gestreckte. Eine typische Anordnung dieser Krystallsandzellen im Spodogramm der drei Schnitte läßt sich nicht beobachten (Taf. I, Fig. 6).

Mikrochemisch erwies sich der Krystallsand als oxalsaurer Kalk.

Cortex Cinnamomi — Cinnamomum ceylanicum Breyne — Lauraceae.

Der Querschnitt der Droge zeigt zu äußert einen ziemlich schmalen, aus Bündeln primärer Bastfasern und Sklereidengruppen sich zusammensetzenden Ring. In der anschließenden sekundären Rinde fallen die höchstens drei Reihen breiten Markstrahlen auf, deren Zellen, wie zuweilen auch das Parenchym des Bastes, in großer Anzahl winzig kleine Krystallnädelchen führen. Ferner finden sich hier die Baststrahlen mit etwas obliterierten Siebröhren und einzeln oder in kleine tangentiale Gruppen gestellt die spindelförmigen sekundären Bastfasern von gerundet-reckteckigem Querschnitt, dicker Wandung und ohne Poren. Im Parenchym tritt in großer Menge Stärke in Form von zusammengesetzten Körnern auf. Zahlreiche Parenchymzellen sind zu Öl- und Schleimzellen umgewandelt, viele Zellen erscheinen sklerenchymatisch verdickt, mit rundlichen oder ovalen Tüpfeln.

Der Aschengehalt der offizinellen Zimtrinde darf höchstens 5⁰/₀ betragen. Es liegt bei dieser Rinde ziemlich starke Membraninkrustierung vor, so daß die Asche im feinen Skelett den Bau der Rinde erkennen läßt. Außer mineralisierten Membranen finden sich in der Asche noch die kleinen Krystallnädelchen, die im Spodogramm dicht gelagert Markstrahl- und teilweise auch Parenchymzellen erfüllen. Im frischen Schnitt sind diese Kryställchen infolge der in großer Menge vorhandenen Stärke auch nach Behandlung mit Lauge in der Wärme oft schwer zu erkennen, im Aschenbild treten sie deutlich und gehäuft hervor und bilden so ein charakteristisches Merkmal für die Zimtrinde. Wenn diese Charakteristik auch im Spodogramm jedes der drei Schnitte leicht erkenntlich ist, bietet doch der veraschte Radialschnitt das günstigste Bild. Er zeigt im Verlauf der Markstrahlen deren Zellen voll von diesen kleinen Nadeln, teilweise auch angrenzende Partien der ursprünglichen Parenchyms dicht damit erfüllt.

Die Kryställchen bestehen ihrer chemischen Zusammensetzung nach aus oxalsaurem Kalk. Die in der Asche vorhandene mineralische Substanz der Zellmembranen erwies sich als manganhältig.

Cortex Quebracho — Aspidosperma Quebracho blanco Schlechtendal. — Apocynaceae.

Das Mikroskop läßt erkennen, daß die Droge ausschließlich aus Borke und sekundärer Rinde besteht; die primäre Rinde ist durch Borkebildung völlig abgeworfen. Die Korkschichten, die die Borke durchziehen, bestehen aus mäßig flachen, oft auch aus großen kubischen, immer aber dünnwandigen Zellen. Die Borke selbst ist Bastgewebe, dessen charakteristisches Kennzeichen große spindelförmige, bis zum Schwinden des Lumens verdickte Fasern sind, die, geschichtet und von spärlichen feinen Porenkanälen durchzogen, vollständig und allseitig von Krystallkammerfasern bedeckt sind. Diese Krystallkammerfasern bauen sich aus kleinen sehr dünnwandigen Zellen auf, deren jede einen Einzelkrystall enthält. Ebenso sind diese Bastfasern über die sekundäre Rinde verteilt. Sie sind teils isoliert, teils von mehr oder weniger

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stark verdickten Steinzellen umlagert. Das Phloëmparenchym besteht aus kleinen und dünnwandigen Zellen, enthält kleine einfache und zusammengesetzte Stärkekörner und wird durchzogen von gelben Siebröhrensträngen und zahlreichen, meist dreireihigen Markstrahlen, deren Zellen mitunter ebenfalls in die Sklerenchymgruppen einbezogen sind.

Verascht darf die Rinde nicht mehr als 10% einer weißen oder grauweißen Asche geben. Membraninkrustierung tritt minimal auf, die Asche besteht also fast zur Gänze aus Einzelkrystallen. Die Gruppierung dieser Einzelkrystalle im Aschenbild läßt die *Quebracho*-Rinde sehr leicht erkennen. Die im Querschnitt rundlichen, ringsum von Krystallen belegten Fasern lassen beim Veraschen diese Krystallringe vollständig intakt zurück (Taf. II, Fig. 7). Das Spodogramm des Radialschnittes (Taf. II, Fig. 8) zeigt die Krystallscheiden in Form der spindelförmigen Bastfasern, die sie ursprünglich umgaben, durch die Schnittführung teils angeschnitten, teils unversehrt. Ein ähnliches Bild bietet der veraschte Tangentialschnitt.

Die mikrochemische Prüfung der Rinde im unveraschten und im veraschten Zustand ergab für die Krystalle Kalkoxalat, beziehungsweise Kalkkarbonat.

Cortex Cascarillae — Croton Eluteria Bennett — **Euphorbiaceae.**

Der mikroskopisch betrachtete Querschnitt der *Cascarilla*-Rinde zeigt zu äußerst ein bis zu 20 Zellreihen umfassendes Periderm, das aus großen, polygonalen Zellen besteht, deren Außenwände eine polsterförmige Verdickung tragen. Diese Korkzellen führen sehr kleine Einzelkrystalle. Auf das Phellogen folgen mehrere Schichten Phelloderm, dessen parenchymatische Zellen Krystalle und Sekrete enthalten. Daran schließt sich die primäre Rinde, an den Enden der Baststrahlen Bastzellgruppen zeigend. Die sekundäre Rinde durchziehen ein- bis zweireihige, bis zu 20 Zellen hohe Markstrahlen, die sich nach außen verbreitern. Sie besteht außer zahlreichen, zum Teil obliterierten Siebsträngen, aus Bastparenchym, Öl- und Harzzellen sowie Bastfasern, isoliert als auch in Gruppen. Die stark verdickte Membran dieser Bastfasern ist der Länge nach dicht gestreift, am Querschnitt konzentrisch geschichtet. Sie sind unregelmäßig gestaltet, häufig am Rande gezähnt und nicht selten gekrümmt. Die Siebstränge sind schmal und besitzen sehr hervortretende Kalluspolster. Öl- und Harzzellen weichen in Gestalt und Größe nicht von dem übrigen Rindenparenchym ab. Im Phloëmparenchym und besonders in den Markstrahlen finden sich zahlreiche Drusen und vereinzelte Einzelkrystalle. Steinzellen fehlen in der Rinde vollständig, Stärke ist reichlich vorhanden.

Der Gehalt der Rinde an braungrauer Asche darf 10% nicht übersteigen. Membraninkrustierung ist spärlich vorhanden, so daß die Asche fast durchwegs aus Einzelkrystallen und Krystalldrusen besteht. Ihre gegenseitige Anordnung bietet ein für die *Cascarilla*-Rinde charakteristisches Aschenbild. Der veraschte Querschnitt zeigt das feine, sich nach außen verjüngende Mineralskelett der Baststrahlen mit zahlreichen, 15 bis 20 μ großen Drusen und vereinzelten kleineren Einzelkrystallen. Die vor den Enden der Baststrahlen liegenden großen Einzelkrystalle stammen aus dem ursprünglichen Phelloderm und besitzen meist Rhomboederform. Viel prägnanter zeigt diese Gegenüberstellung das Spodogramm des Radialschnittes (Taf. II, Fig. 9). Eine große Zahl meist schön regelmäßig ausgebildeter Einzelkrystalle, darunter vorwiegend Rhomboeder, erfüllen fast das ganze Gesichtsfeld.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sie stammen, wie bereits erwähnt, aus den Zellen des Phelloderms. Gegen die linke Randpartie der Abbildung liegen Drusen in Reihen angeordnet, wie sie in dort verlaufenden Markstrahlzellen enthalten waren. Das Bild des Tangentialschnittes, wenn dieser durch die gewölbte Rinde geführt wurde, zeigt in seiner Asche am deutlichsten diese Charakteristik. Regelmäßig ausgebildete Rhomboeder, darunter auch Zwillingskrystalle des Phelloderms, gegenüber die in Reihen gelagerten Drusen des Phloëmparenchyms und der Markstrahlen.

Die Krystallgebilde erwiesen sich, mikrochemisch geprüft, als oxalsaurer Kalk.

Cortex Granati — Punica granatum L. — Punicaceae.

Betrachtet man den gelben Querschnitt bei schwacher Vergrößerung, so ist er, ob er nun von Stamm- oder Wurzelrinde stammt, gleich. Eine zarte Tangentialstreifung wird durch rechtwinkelig dazu verlaufende feine Markstrahlen gefeldert. Jüngere Stammrinde zeigt eine geflammte Zeichnung in der sekundären Rinde infolge Verbreiterung der primären Markstrahlen. Die primäre Rinde, in der ein unterbrochener Bastzellring, Drusen und Einzelkrystalle liegen, wird frühzeitig fast vollständig abgestoßen. Unterhalb der Bastzellen entsteht großzelliger Kork. Die Rinde der Droge besteht zum Großteil aus sekundärer Rinde. Sie zeigt außen den durch Teilung vermehrten Rest der primären Rinde, der von Sekundärkork bedeckt ist. Die äußeren Reihen des dünnwandigen, zuerst entstandenen Korkes sind meist obliteriert, die inneren bilden Reihenkork, dessen tangentiale Wände stark verdickt sind. Nach innen hat das Phellogen einige Reihen Phelloderm erzeugt. In der primären Rinde und in den verbreiterten Markstrahlen, mitunter auch in den äußeren Teilen der Baststrahlen, finden sich einzelne sehr große Steinzellen. Die feine Tangentialstreifung der sekundären Rinde kommt dadurch zustande, daß auf weite Strecken über die Markstrahlen hin zu verfolgende Reihen von Krystallzellen mit krystallfreien Siebteilstreifen in regelmäßigen Abständen wechseln. Die Krystallzellen gehören zu Krystallkammerfasern, deren jede Zelle eine kleine, rundliche Krystalldruse enthält; die Siebteilstreifen bestehen aus Phloëmparenchymzellen, von denen die den Markstrahlen benachbarten auf den Radialwänden getüpfelt sind, aus Ersatzfasern und Siebröhren, die nur am Kambium erhalten, weiter draußen aber obliteriert sind. Durchzogen wird die Rinde von nach außen hin sich verbreiternden primären und schmalen, meist eine, selten zwei Zellen breiten und 1 bis 16 Zellen hohen sekundären Markstrahlen.

Der Aschengehalt der Rinde darf laut Pharmakopöe höchstens 10% betragen. Die Asche ist weiß oder graulich. Da Membraninkrustierung nicht vorhanden, so besteht die ganze Asche aus Krystallgebilden, nämlich aus Einzelkrystallen und Drusen. Da sich in der Drogenrinde die primäre Rinde, in der die Einzelkrystalle lokalisiert sind, wie bereits erwähnt, nicht mehr vorfindet, so setzt sich die Asche durchwegs aus Krystalldrusen zusammen. Diese besitzen eine Größe von etwa 15 μ und geben ein sehr charakteristisches Bild. Im veraschten Querschnitt (Taf. II, Fig. 10) liegen sie in tangentialen Reihen angeordnet. Die Lage der krystallfreien Siebteilstreifen des frischen Schnittes erklärt die leeren Streifen, mit denen die Drusenreihen abwechseln. Ebenso lassen die diese Reihen rechtwinkelig durchschneidenden Markstrahlen ihre Spuren zurück. Größere, mehr oder weniger runde, leere Felder im Bild zeigen die Lage ehemaliger Steinzellen an. Der Radialschnitt zeigt die Drusen in vertikalen Reihen angeordnet. Die krystallfreien Partien finden

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

auf leichte Art dieselbe Aufklärung, wie im Querschnittsbild. Sehr deutlich zeigt der Radialschnitt, daß oft erst auf 2 bis 3 Zellreihen mit Drusen ein Siebteilstreifen folgt. Die Tangentialschnittsasche bietet in ihren Details ein weniger charakteristisches Bild, wenn auch hier die senkrecht verlaufenden Reihen von Drusen dem Präparat ein für die Granatrinde bestimmendes Gepräge verleihen.

Die mikrochemische Prüfung der Rindenasche auf Calcium und der frischen Rinde auf Oxalsäure fiel positiv aus.

Cortex Condurango — Marsdenia Condurango Reichenbach fil. — **Asclepiadaceae.**

Der Querschnitt dieser Rinde zeigt zu äußerst einen zehn- bis zwölfreihigen Tafelkork. Daran schließen sich einige Schichten Phelloderm, das aus dickwandigen Zellen besteht, deren fast jede einen Einzelkrystall führt, der in einer Tasche steckt. Auf dieses folgt Kollenchym und das Rindenparenchym der primären Rinde. Die Zellen des Rindenparenchyms enthalten viele kleine runde Stärkekörner und oft auch große Krystalldrusen von morgensternartiger Gestalt. Selten hier, viel häufiger in der sekundären Rinde, finden sich Milchsaftschläuche von kreisrundem Querschnitt, deren Membranen verdickt sind. Sie sind ungegliedert, bisweilen gabelig verzweigt und mit körnigzähem, eingedicktem Milchsaft von braungelber Farbe erfüllt. An der inneren Grenze der primären Rinde liegen einzeln oder zu Bündeln angeordnet Bastzellen von rundlichem, aber auch bandförmigem Umfang, die im Radial- und Tangentialschnitt sehr lange erscheinen und meist nur ein strichförmiges Lumen aufweisen. In der sekundären Rinde fallen besonders die ein- bis zweireihigen Markstrahlen auf, die aber viele Zellen hoch sind. Auch in ihnen finden sich häufig Drusen. An der äußeren Peripherie, zwischen den Enden der Markstrahlen und auch im Innern der Innenrinde bilden Sklereiden mit deutlicher Schichtung und großen Tüpfelkanälen größere Nester. Nur der innerste Teil der Rinde besitzt leitungsfähige Siebelemente, während diese in den übrigen Partien verschlossen, zu Keratenchym obliteriert sind.

Die Pharmakopöe läßt einen Aschenrückstand von 10⁰/₀ bei dieser Droge zu. Diese Asche setzt sich aus Einzelkrystallen und Krystalldrusen zusammen. Die Einzelkrystalle sind meist von rhombischer Gestalt, teilweise zeigen sie schön ausgebildete Zwillingsformen. Die Drusen erreichen eine Größe von 50 μ. Membraninkrustierung tritt sehr schwach auf. Das Aschenbild des Querschnittes zeigt zu äußerst mehrere Reihen von Einzelkrystallen aus dem ursprünglichen Phelloderm, daran anschließend, besonders in der Zone der früheren primären Rinde, viele große Krystalldrusen. Am veraschten Radialschnitt (Taf. II, Fig. 11) tritt die Trennung der hier in 5 bis 6 Reihen sich zeigenden Einzelkrystalle von den zahlreichen Drusen durch die fast von Drusen freie Zone des Kollenchyms hervor. Auch das Spodogramm des Tangentialschnittes, wenn er durch die gewölbte Rinde geführt wurde, zeigt sehr gut diese scharfe Gegenüberstellung von Einzelkrystallen und Krystalldrusen.

Die mikrochemische Untersuchung der Asche eines größeren Bruchstückes der Rinde ergab für die krystallisierten Gebilde Kalk, eine Paralleluntersuchung im unveraschten Zustand als Anion Oxalsäure. Die bei größerer Menge des veraschten Untersuchungsmaterials prozentuell doch in Betracht kommenden Inkrustierungen der Zellmembranen mit mineralischer Substanz erwiesen sich als manganhältig.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Cortex Viburni — Viburnum prunifolium L. — Caprifoliaceae.

Unter dem Mikroskop zeigt der Querschnitt zu äußerst ein aus abwechselnd flachen und weitlichtigen Zellen geschichtetes Oberflächenperiderm, in der anschließenden primären Rinde Kollenchym, im Parenchym derselben Krystalldrusen und Einzelkrystalle. An älteren Rindenstücken findet sich reichliche Borkenbildung, die oft bis an die Innenrinde reicht. In den peripheren Partien der sekundären Rinde fallen stark verdickte, meist spindelförmige primäre Bastfasern auf, vereinzelt oder zu lockeren Verbänden vereinigt. Sehr deutliche Siebröhren und zahlreiche, verschieden gestaltete, sowohl isodiametrische als auch gestreckte stark verdickte Steinzellen, zu Platten verbunden, die die ein- bis zweireihigen Markstrahlen kreuzen, sind am weiteren Aufbau der Innenrinde beteiligt. Die Zellen des Parenchyms besitzen schwach kollenchymatische Wände und führen kleine Stärkekörner. Zahlreiche Zellen enthalten Krystalldrusen und Einzelkrystalle in Kammerfasern.

Eingeäschert darf die Rinde nicht über 5% einer grauen Asche geben. Diese besteht außer geringen Mengen mineralisierten Gewebes hauptsächlich aus Krystalldrusen, Einzelkrystallen und großen, schollenförmigen Krystallgebilden, von denen letztere in der intakten Rinde sowohl im Parenchym der primären als auch der sekundären Rinde vereinzelt oder zu wenigen gruppiert auftreten. Unter den vorhandenen Drusen lassen sich verschiedene Größen beobachten, kleinere, von ziemlich abgerundeter Gestalt und sehr große, typisch morgensternförmige, mit bizarren Spitzen- und Krystallflächen. Die Einzelkrystalle sind selten regelmäßig ausgebildet, wie auch die erwähnten schollenförmigen Krystallgebilde teilweise an unausgebildete Zwillingskrystalle erinnern. Das Spodogramm des Querschnittes zeigt in der Zone der ursprünglichen primären Rinde zahlreiche Krystalldrusen und wenige zerstreut liegende Einzelkrystalle; die Asche der sekundären Rinde mutet wie ein Kraterfeld an, indem jede der zahlreichen verbrannten Sklerenchymgruppen, je nach ihrer Gestalt, einen mehr oder weniger runden Wall von Drusen und Einzelkrystallen zurückläßt. Am veraschten Radialschnitt beobachtet man die Anordnung der Drusen in Reihen, wie es ihre Lage in den Kammerfasern bedingt. Zwischen diesen Reihen treten die schollenförmigen, unregelmäßig begrenzten Krystallgebilde scharf hervor. Noch charakteristischer zeigt dieses Bild das Spodogramm des Tangentialschnittes (Taf. II, Fig. 12).

Mikrochemisch erwiesen sich die krystallisierten Anteile der Asche aus oxalsaurem Kalk bestehend.

IV Schlüssel zur Bestimmung der offizinellen Rinden auf Grund des Aschenbildes.

A. Die Asche enthält nur Einzelkrystalle:

a) Membraninkrustierung fehlt, große Einzelkrystalle, Krystallscheiden bildend *Cort. Quebracho*

b) Membraninkrustierung vorhanden, kleine Einzelkrystalle, besonders in den Markstrahlzellen *Cort. Cinnamomi*

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

B. Die Asche enthält nur Drusen — *Cort. Granati*

C. Die Asche enthält Einzelkrystalle und Drusen:

a) Einzelkrystalle, von den Drusen getrennt lokalisiert:

1. Kleine Drusen (15 bis 20 μ), Einzelkrystalle — *Cort. Cascarillae*
2. Große Drusen (bis 50 μ), Einzelkrystalle — *Cort. Condurango*

b) Einzelkrystalle, von den Drusen nicht getrennt lokalisiert:

1. Sehr wenig kleine Drusen, viele, sehr große (80 bis 100 μ), langgestreckte Einzelkrystalle — *Cort. Quillajae*
2. Drusen, Einzelkrystalle und schollenförmige Krystallgebilde — *Cort. Viburni*

c) Einzelkrystalle, Krystallscheiden um die Bastfasern herum bildend, Drusen zerstreut:

1. Membraninkrustierung schwach, große, massive Krystallscheiden — *Cort. Rhamni Purshiani*
2. Membraninkrustierung schwach, kleine, zarte Krystallscheiden — *Cort. Frangulae*
3. Membraninkrustierung stark, tangential gestreckte Krystallscheiden — *Cort. Quercus*

D. Die Asche enthält Krystallsand in Zellenform — *Cort. Chinae*

V Zusammenfassung.

In vorstehender Arbeit wurde versucht, die Brauchbarkeit des Aschenbildes zur Diagnose einer Gruppe von pharmazeutisch wichtigen Drogen, und zwar den Rinden, zu erweisen. Untersucht wurden die in die VIII. Ausgabe der Österreichischen Pharmakopöe aufgenommenen Rinden, und zwar:

Cortex Frangulae,
Rhamni Purshiani,
Quercus,
Quillajae,
Chinae,
Cinnamomi,

Cortex Quebracho,
Cascarillae,
Granati,
Condurango,
Viburni.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Veraschung dürfen in den meisten Fällen nur gute Schnitte verwendet werden, da sehr häufig nur die Anordnung der Aschenbestandteile im Spodogramm charakteristisch ist, nicht aber das Vorhandensein bestimmter Krystalle für sich. Deshalb ist das Aschenbild für gepulverte und sonst zerkleinerte Rinden nur in seltenen Fällen verwendbar.

Die Notwendigkeit der Erhaltung der richtigen Anordnung der Aschenbestandteile erforderte eine besondere Methode, die ausgearbeitet wurde und so ermöglichte, die Aschen selbst von sehr dünnen Schnitten unverändert zu präparieren.

Die Untersuchungen ergaben, daß das Spodogramm der Rinden ebenso brauchbare Anhaltspunkte zu ihrer Identifizierung bietet wie die anatomischen Verhältnisse des intakten Gewebes. Da die mineralischen Bestandteile in ihrer gegenseitigen Gruppierung vollkommen erhalten bleiben, so läßt sich auf Grund dessen allein das anatomische Bild weitgehend rekonstruieren und Verlauf von Markstrahlen, Auftreten von Sklereidennestern und Bastfasern und mancher anderer Details erschließen. Außerdem treten die mineralischen Bestandteile am veraschten Schnitt viel deutlicher und übersichtlicher hervor.

©Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur.

I, 1 Molisch H., Aschenbild und Pflanzenverwandtschaft. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd. (1920), 5. und 6. Heft.

2 Derselbe, Mikrochemie der Pflanze (Jena, 1923).

II, 1 Ohara K., Über die Verwendung des Aschenbildes für die Erkennung japanischer Papierfasern. Österr. Bot. Zeitschr., Jahrg. 1926, Nr. 7—9, p. 153—157.

2 Derselbe, Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Aus den Denkschriften d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 100. Bd. (1926).

III, 1 Netolitzky F., Mikroskopische Untersuchung gänzlich verkohlter vorgeschichtlicher Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel. 1900, 401.

2 Derselbe, Die Hirse aus antiken Funden. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 123. Bd. (1914).

IV, Tschirch A., Handbuch der Pharmakognosie.

V, Moeller J., Lehrbuch der Pharmakognosie.

VI, Gilg E., Lehrbuch der Pharmakognosie.

VII, Pharmacopoca Austriaca, editio VIII.

VIII, Vogl A. v., Kommentar zur Österreichischen Pharmakopöe, edit. VIII.

Erklärung der Tafeln.[1]

Taf. I.

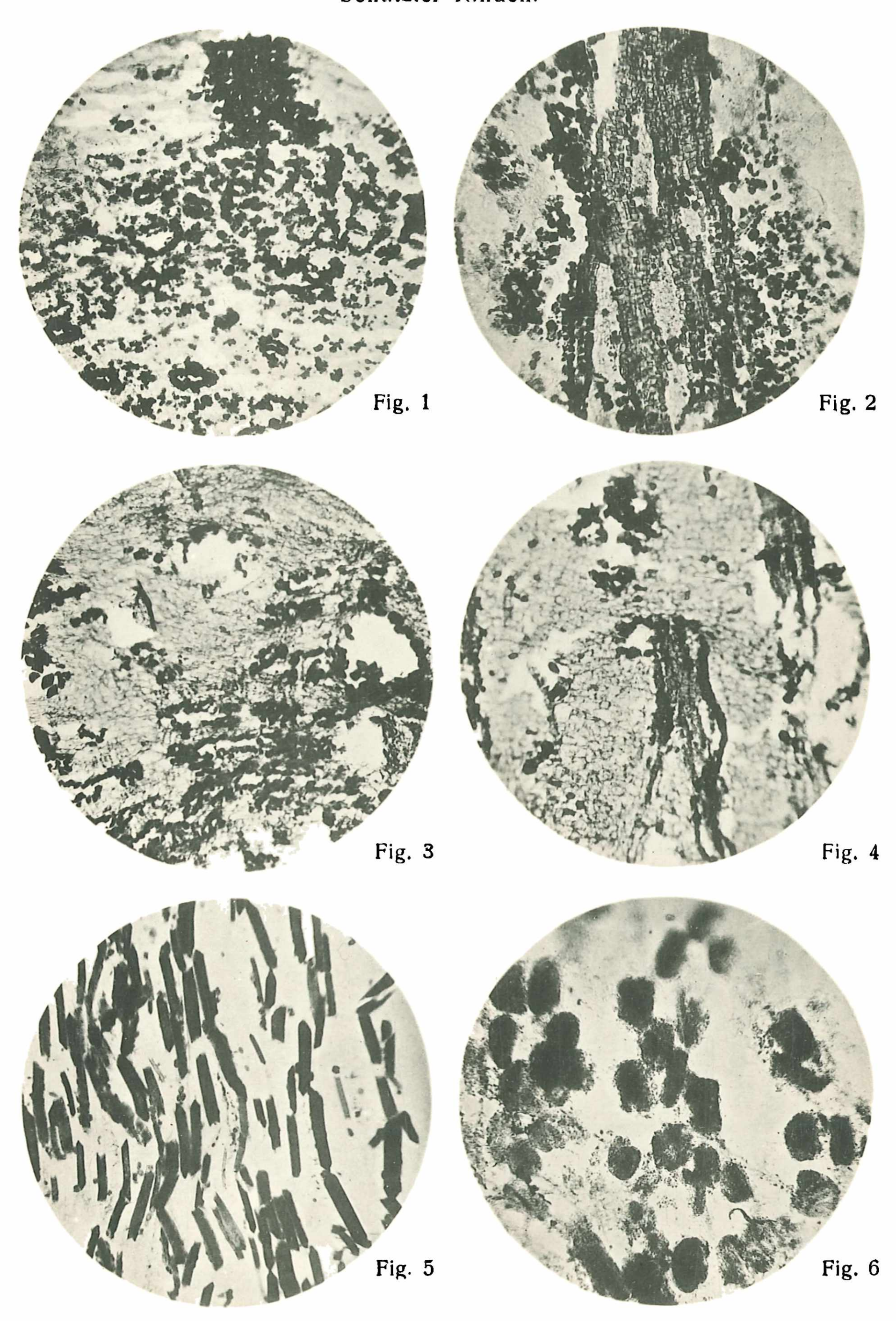
Fig. 1. Spodogramm von Cort. *Frangulae*, Querschnitt, Vergr. 110.
» 2. » » *Rhamni Purshiani*, Tangentialschnitt, Vergr. 100
3. » *Quercus*, Querschnitt, Vergr. 60.
4. » Tangentialschnitt, Vergr. 60.
5. *Quillajae*, Tangentialschnitt, Vergr. 100.
6. *Chinae*, Radialschnitt, Vergr. 100.

Taf. II.

Fig. 7. Spodogramm von Cort. *Quebracho*, Querschnitt, Vergr. 100.
» 8. » Radialschnitt, Vergr. 100.
9. » *Cascarillae*, Radialschnitt, Vergr. 100.
10. » *Granati*, Querschnitt, Vergr. 100.
11. *Condurango*, Radialschnitt, Vergr. 100.
12. *Viburni*, Tangentialschnitt, Vergr. 110.

[1] Bezüglich der genaueren Erklärung des Aschenbildes siehe Text.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wienl; download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Akademie der Wissenschaften ... biologiezentrum.at

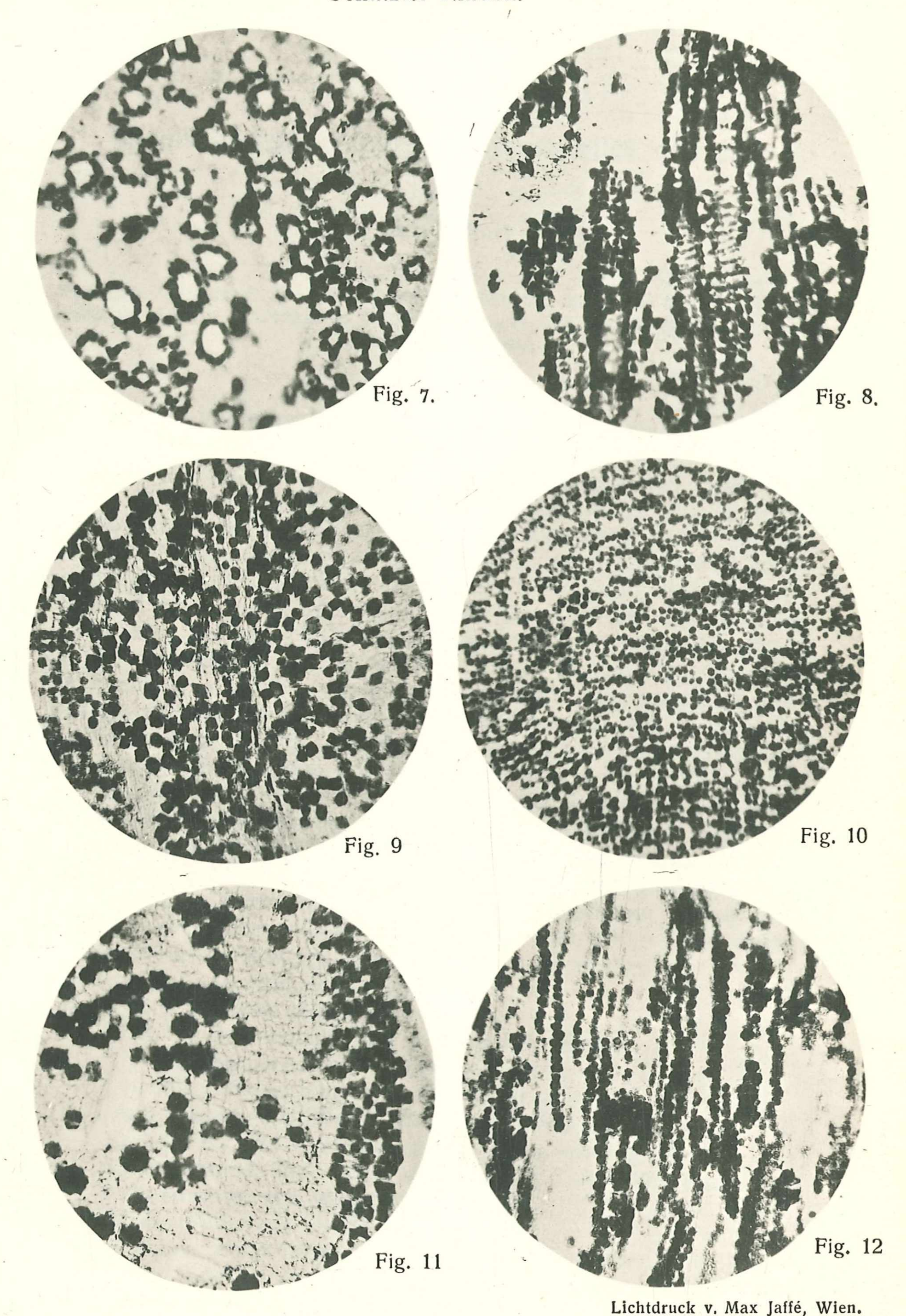


Fig. 7. Fig. 8.

Fig. 9 Fig. 10

Fig. 11 Fig. 12

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.